

# CLUSTERING & VISUALISASI GEOGRAFI TENTANG KRIMINALITAS DENGAN METODE ALGORITMA K-MEANS MENGUNAKAN R PROGRAMMING DI PROVINSI JAWA TIMUR (STUDI KASUS : POLDA JATIM)

Sulthon Ma'arif - 5211100127

1

Pembimbing I: Renny Pradina K, S.T., M.T.

Pembimbing II: Irmasari Hafidz, S.Kom, M.Sc

# PENDAHULUAN

# Latar Belakang



Kriminalitas menjadi isu tren saat ini. Kriminalitas di Jawa Timur peringkat 2 tertinggi dari skala nasional

Kebutuhan akan penyajian informasi data buat pihak Reskrimum Polda Jatim

Tantangan utama para akademisi untuk membantu pihak kepolisian dalam menganalisa volume pertumbuhan data kejahatan yang semakin bertambah dan informasi tersangka yang sulit di deteksi di beberapa letak geografis.



# Rumusan Masalah



Bagaimana pengelompokan terhadap atribut kriminalitas konvensional menggunakan *clustering analysis* dari data kriminalitas di Jawa Timur ?

Bagaimana membuat visualisasi untuk penyajian informasi analisa data kriminalitas ?

# Tujuan & Manfaat



Memberikan analisa hasil clustering yang dapat digunakan untuk mengetahui kelompok klaster sesuai dengan karakteristik yang dibentuk berdasar polres se -Jawa Timur

Memberikan visualisasi dalam bentuk choropleth map dari data kriminalitas sebagai rekomendasi penyajian informasi dalam membantu pihak Polda Jatim membuat kebijakan/ strategi dalam upaya tidak langsung menurunkan tingkat kriminalitas di Jawa Timur.

Manfaat yang dapat didapatkan setelah dilakukan pembuatan tugas akhir ini adalah membantu pihak Reskrim Polda Jatim untuk mengetahui pola pemetaan hasil pengelompokkan tingkat kriminalitas di setiap polres dan analisis hasil visualisasi. Hasil visualisasi yang dikerjakan dapat menjadi rekomendasi untuk membuat kebijakan/ strategi dalam hal menurunkan tingkat kriminalitas di Jawa Timur.

# Batasan Masalah



Penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini terbatas pada data kriminalitas dari Polda Jatim Surabaya yang terjadi hanya berlingkup di daerah Jawa Timur

Data yang digunakan adalah data dari Reserse Kriminal Umum Polda Jatim pada tahun 2012 – 2014

Tugas akhir ini adalah menganalisis kriminalitas di area Jawa Timur dengan menggunakan metode penggalan data teknik clustering.

Hasil analisis cluster divisualisasikan menggunakan visualisasi geografi

Tipe visualisasi yang dipakai oleh chloropleth map





ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Tinjauan Pustaka

# Tinjauan Pustaka

Kriminalitas

Data Mining

Algoritma K-  
means  
clustering

DBI

SSE

Contoh  
Implementasi  
visualisasi  
kriminalitas

Aplikasi R

*Choropleth map*

Rancang Web  
Aplikasi

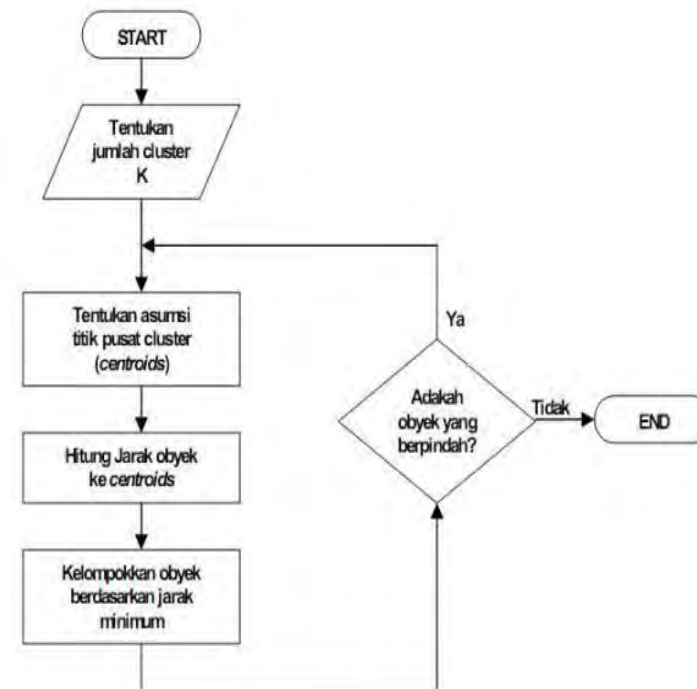
Map Geo Json



# K-Means Clustering

adalah salah satu metode penggalian data teknik clustering non-hirarki yang digunakan untuk mengelompokkan data dalam bentuk satu/ lebih cluster yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan dengan cluster yang lain sehingga meminimumkan tingkat variasi dalam 1 cluster dan memaksimalkan variasi antar *cluster*. Tahapan yang dilakukan pada metode *K-means clustering* yaitu pertama adalah menentukan jumlah cluster K.

1. Tentukan jumlah cluster k yang akan di buat
2. Tentukan asumsi dalam membuat centroid
3. Hitung jarak objek ke centroids. Rumus untuk menghitung nilai centroid adalah  $v = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^n x$  dan menghitung setiap objek Euclidean  $D(i, j) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2}$
4. Kelompokkan objek berdasarkan jarak minimum
5. Melakukan iterasi sampai tidak ada objek yang berpindah



# DBI

DBI adalah salah satu metrik pengukuran untuk mengevaluasi algoritma clustering. DBI index didapatkan berdasar kemiripan cluster yang berasal klaster. Tujuannya DBI adalah untuk memaksimalkan jarak antara klaster yang satu dengan yang lain dan meminimumkan jarak antara titik dalam klaster.

➤ Ketentuannya

- $R_{ij} \geq 0$
- $R_{ij} = R_{ji}$
- If  $s_i = 0$  and  $s_j = 0$  then  $R_{ij} = 0$
- If  $S_j \geq S_k$  and  $d_{i,j} = d_{i,k}$  then  $R_{ij} > R_{ik}$
- If  $S_j = S_k$  and  $d_{i,j} \leq d_{i,k}$  then  $R_{i,j} > R_{i,k}$

➤ Maka nilai  $R_{ij}$  dapat ditentukan dengan menggunakan

- $R_{i,j} = \frac{s_i + s_j}{d_{i,j}}$
- $d_{ij} = d(v_i, v_j), \quad s_i = \frac{1}{\|c_i\|} \sum_{x \in c_i} d(x, v_i)$

➤ Kemudian DBI index didefinisikan

- $DB = \frac{1}{nc} \sum_{i=1}^{nc} R_i$
- $R_i = \max (R_{ij}), \quad i = 1..nc \text{ [14]}$

# SSE

SSE merupakan metode statistik validasi yang sudah umum digunakan untuk mengevaluasi *cluster*. SSE dipergunakan dalam pengukuran selisih total nilai sebenarnya terhadap nilai yang tercapai. Selain itu, nilai SSE menunjukkan performansi kluster menghitung jumlah kuadrat *error* dalam tiap metode. Rumus dalam mencari SSE

$$SSE = \sum_i^K = \sum_{x \in D_i} \|x - m_i\|^2$$

► Keterangan :

- $k$  = Jumlah klaster
- $D_i$  = Set Data D ke-i
- $x$  = Nilai Set Data
- $m_i$  = Mean (rata-rata) vektor dari setiap klaster

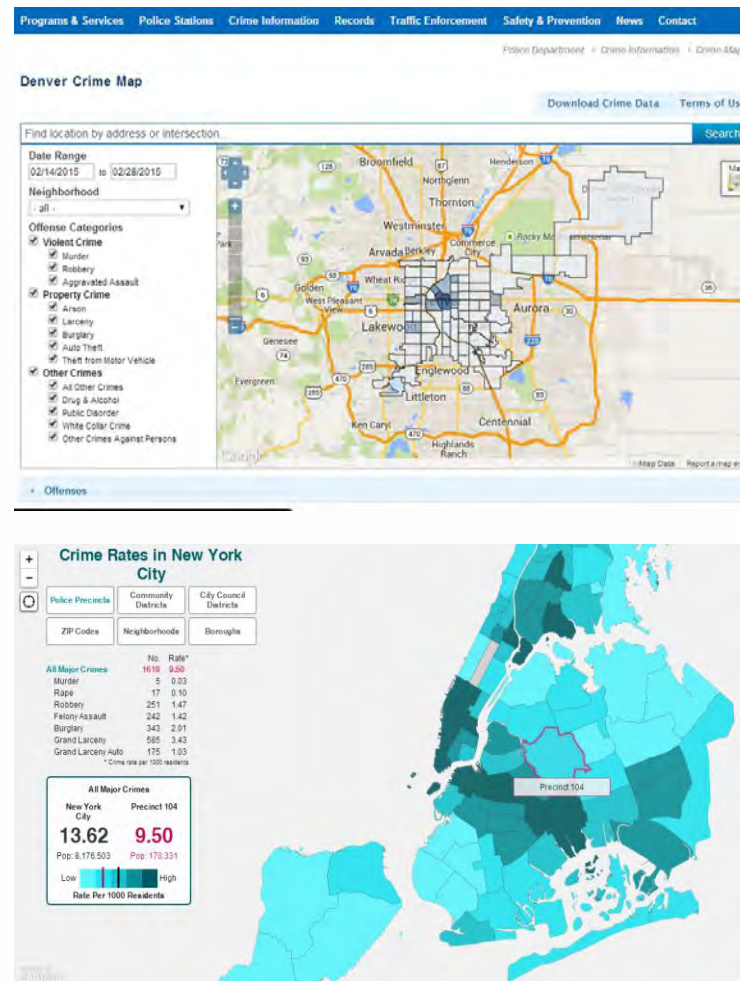
Sedangkan untuk menghitung *mean* (rata-rata) vektor dari *cluster*  $m_i$  rumusnya adalah

$$m_i = \frac{1}{N_k} \sum_{x_1 \in C_k} x_{i,j} \quad [13]$$



# Implementasi visualisasi yang sudah ada

N o	Materi	Penjelasan
1	Aplikasi	Denver crime map
2	Tujuan	Menginformasikan data kejahatan di Kota Denver dan menginformasikan analisa data kejahatan berdasar cluster.
3	Objek studi	Data kejahatan kota Denver tahun 2010 - 2015
4	Fitur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Map chloropleth</li> <li>Filter parameter tahun</li> <li>Bar chart perbandingan lingkungan</li> </ul>
5	Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Google map API</li> <li>Html</li> <li>Google analytics</li> <li>Javascript</li> </ul>



No	Materi	Penjelasan
1	Aplikasi	NYC Pedia
2	Tujuan	Memberikan ensiklopedia terhadap masyarakat di Kota New York tentang informasi mengenai beberapa aspek salah satunya yaitu tentang analisis kejahatan.
3	Objek studi	Open data
4	Fitur	<ul style="list-style-type: none"> <li>Map chloropleth</li> <li>Filter informasi terkait macam kejahatan yang di ingin ditampilkan</li> <li>Dashboard</li> </ul>
5	Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> <li>HTML</li> <li>Googlemaps API</li> <li>Javascript</li> </ul>

# Aplikasi R (Package Shiny)

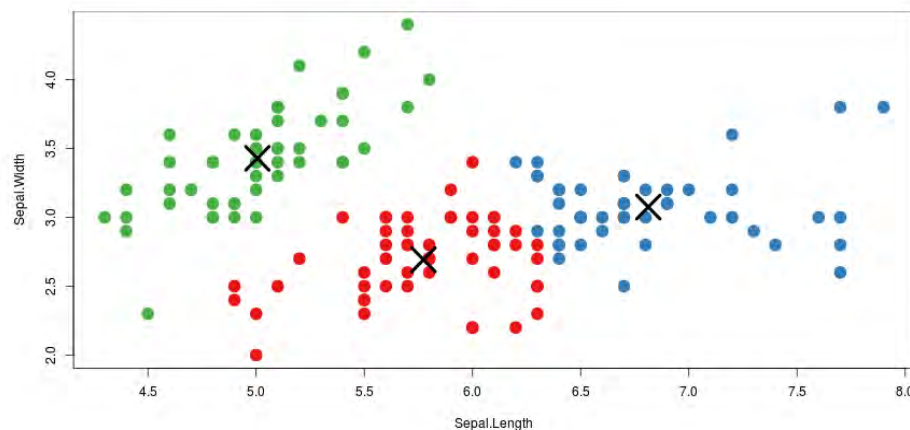
- Shiny adalah salah satu *package* R studio untuk memungkinkan user membangun aplikasi web interaktif. Package shiny dapat membuat dashboard interaktif dengan gabungan beberapa *package* R yang lain. Aplikasi shiny melibatkan dua komponen utama yaitu tampilan (*user interface*) dan script server. Untuk komponen *user interface* menciptakan tampilan bagi pengguna sedangkan script server untuk membuat control dan menciptakan plot

## *Iris k-means clustering*

X Variable  
Sepal.Length

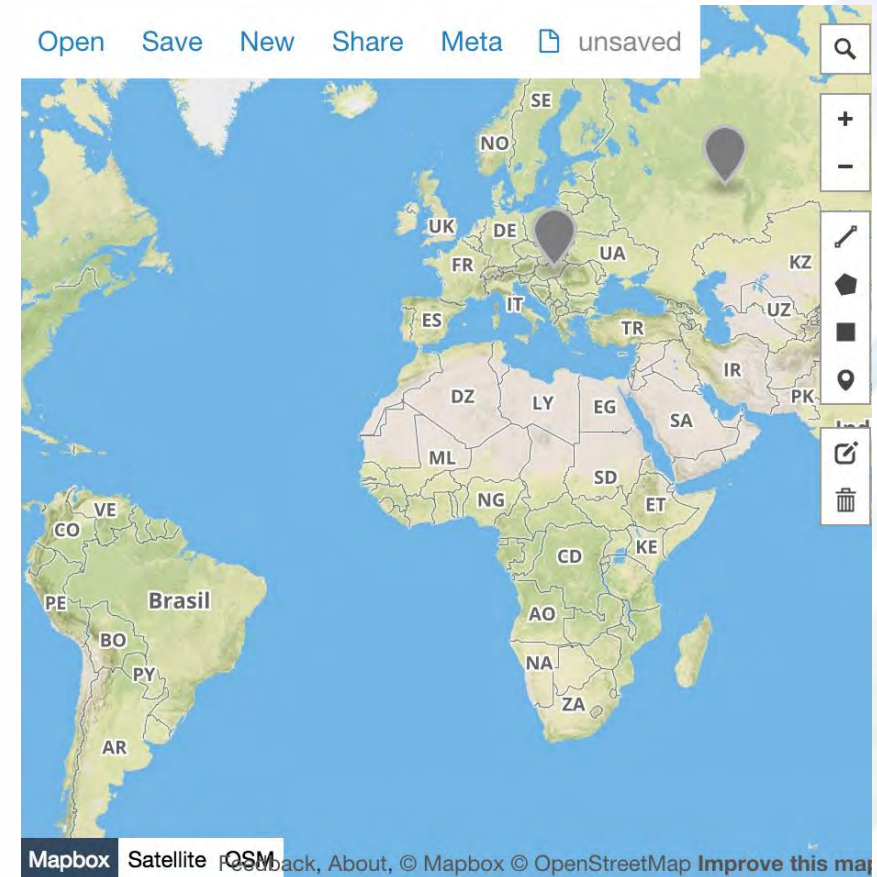
Y Variable  
Sepal.Width

Cluster count  
3



# Map Geo Json

- GeoJSON adalah format untuk encoding berbagai struktur data geografis. Sebuah objek GeoJSON dapat mewakili geometri, fitur, atau koleksi fitur. GeoJSON mendukung berbagai jenis geometri berikut seperti: Point, LineString, Polygon, MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon, dan GeometryCollection. Fitur di GeoJSON mengandung objek geometri dan sifat tambahan, dan koleksi fitur merupakan daftar fitur.







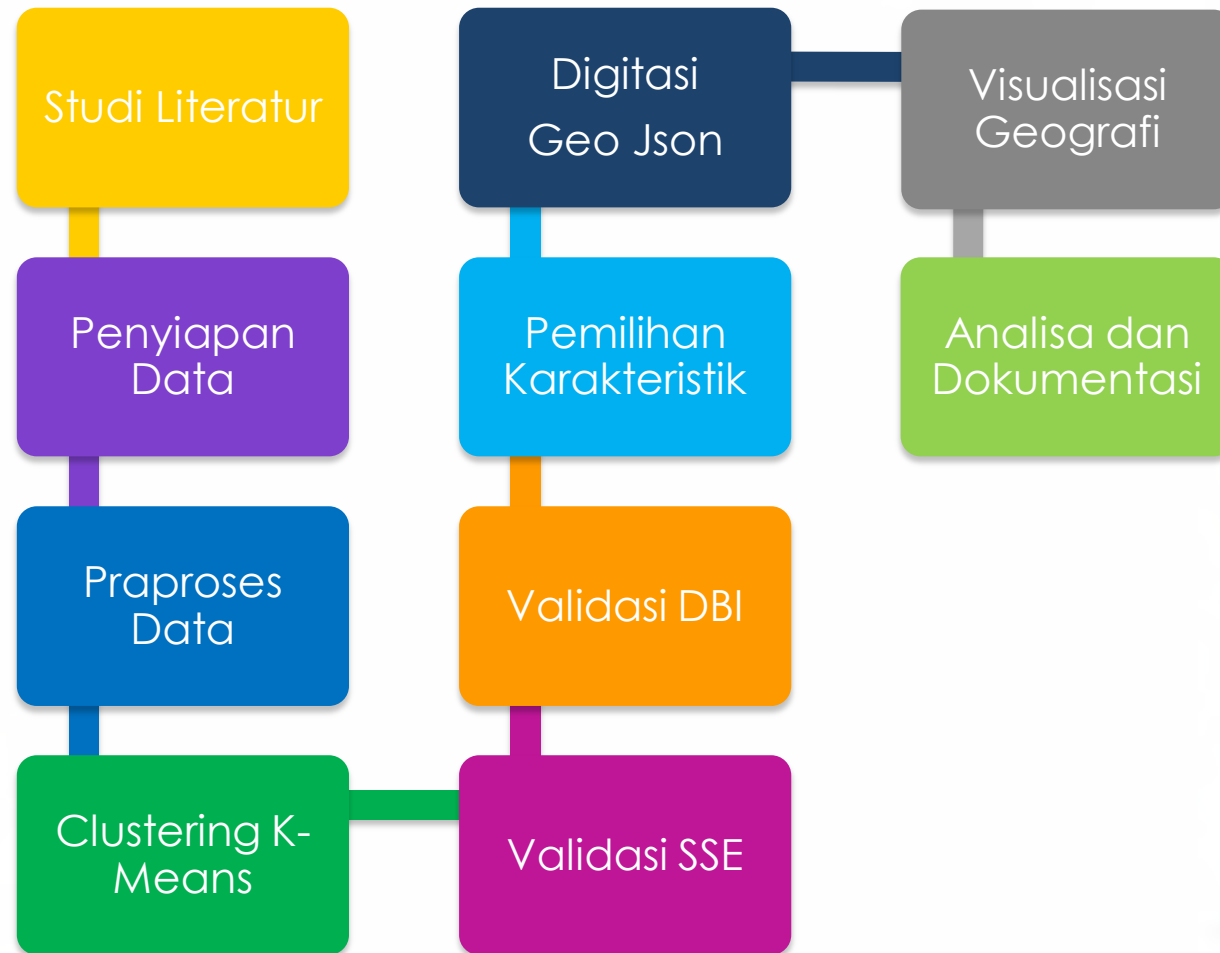
ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

# Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir





ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Pra Process & Penyiapan Data



# Pra Process & Penyiapan Data

- Nama Data : Data agregasi kriminalitas
- Data Tahun : 4 Tahun (2012 – 2014)
  - Atribut : Objek ( 39 Polres ), 10 Kategori atribut kriminalitas konvensional
  - Kebutuhan :
    - Data agregasi untuk input visualisasi
    - Data persentase untuk input proses clustering.

No	Variabel	Atribut	Keterangan
1	Objek	Polres	39 Polres
2	Atribut	Kriminalitas konvensional	Curat, curas, curanmor, anirat, kebakaran, pembunuhan, pemerasan, pemerkosaan, perjudian, surat palsu, pengerusakan, penculikan, penipuan, penggelapan, senpi handak sajam, kenalakan remaja.
		Pola pelaku	Pelajar / mahasiswa, Buruh, Tani, Ibu rumah tangga, Swasta, TNI/ Polri, Karyawan / peg negeri, Dagang, Pengangguran, Pengemudi / tukang ojek, Purnawirawan, Lain – lain
		Umur pelaku	9 – 17 tahun, 18 – 25 tahun, 26 – 35 tahun, 36 – 45 tahun, 45 tahun keatas
		Pola korban	Pelajar / mahasiswa, Buruh, Tani, Ibu rumah tangga, Swasta, TNI/ Polri, Karyawan / peg negeri, Dagang, Pengangguran, Pengemudi / tukang ojek, Purnawirawan, Lain – lain
		Umur korban	9 – 17 tahun, 18 – 25 tahun, 26 – 35 tahun, 36 – 45 tahun, 45 tahun keatas
		Pola sasaran	Uang ( ribu rupiah ), Emas, Ranmor ( r2 / r4 ), Kawat ( meter ), Ternak , Elektronik, Pakaian , Tanah, Sepeda, Rumah, Mesin, Jiwa manusia, Kacamata, Dokumen, Sarang burung walet, Solar, Obat – obatan , Jam, Lain – lain
		Pola waktu	06.00 – 12.00 , 12.00 – 18.00, 18.00 – 24.00, 24.00 – 06.00
		Pola modus operandi	Rusak jendela, Rusak kunci, Pura – pura pinjam, Kunci palsu, Bongkar tembok, Membekap korban, Pukul korban, Cekik korban, Tusuk korban, Bacok korban, Tembak korban, Bunuh korban, Gunting kawat, Tungku terbakar, Merusak, Jambret korban, Todong korban, Rampas korban, Ancam korban, Tipu korban, Hipnotis korban, Palsukan dokumen, Pembakaran, Ikut korban, Lain – lain
		Pola TKP	Dalam Kendaraan, Pemukiman, Terminal /Stasiun/ Pelabuhan, Jalan.Umum, Toko/ Pasar, Tempat.Hiburan, Pabrik, Kampus / Sekolah, Hotel, Tempat.Parkir, Rumah.Sakit, Kantor, Pesantren, Masjid/ Gereja, Kandang, Gudang, Kebun, Lain...Lain

# Penyiapan Data

- Dalam proses penyiapan data, dari data mentah menjadi data input.

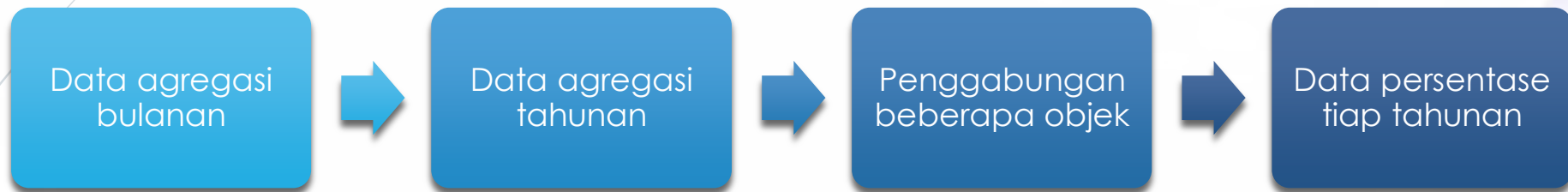
Name	Date modified	Type	Size	Date created
JANUARI 2014 POLDA	6/10/2015 11:26 AM	Microsoft Excel 97...	265 KB	4/29/2015 7:41 PM
PEBRUARI 2014 POLDA	6/10/2015 11:31 AM	Microsoft Excel 97...	264 KB	4/29/2015 7:41 PM
MARET 2014 POLDA	6/15/2015 7:22 AM	Microsoft Excel 97...	265 KB	4/29/2015 7:41 PM
APRIL 2014 POLDA	2/17/2015 7:25 PM	Microsoft Excel 97...	258 KB	4/29/2015 7:41 PM
MEI 2014 POLDA	2/17/2015 8:05 PM	Microsoft Excel 97...	258 KB	4/29/2015 7:42 PM
JUNI 2014 POLDA	2/17/2015 8:34 PM	Microsoft Excel 97...	259 KB	4/29/2015 7:42 PM
JULI 2014 POLDA	5/3/2015 8:40 PM	Microsoft Excel 97...	264 KB	4/29/2015 7:42 PM
SEPTEMBER 2014 POLDA	2/17/2015 11:21 PM	Microsoft Excel 97...	258 KB	4/29/2015 7:42 PM
OKTOBER 2014 POLDA	6/16/2015 1:20 AM	Microsoft Excel 97...	265 KB	4/29/2015 7:42 PM
NOPEMBER 2014 POLDA	2/18/2015 12:03 AM	Microsoft Excel 97...	258 KB	4/29/2015 7:43 PM
DESEMBER 2014 POLDA	6/16/2015 4:22 AM	Microsoft Excel 97...	264 KB	4/29/2015 7:43 PM
AGUSTUS 2014 POLDA	6/16/2015 12:02 AM	Microsoft Excel 97...	267 KB	4/29/2015 7:43 PM

URAIAN		Kasus Kriminalitas Tipe Konvensional															
POLDA/POLRES	s	CURAT	CURAS	CURANMOR	ANIRAT	KEBAKARAN	PEMBUNUHAN	PEMERASAN	PERKOSAAN	PERJUDIAN	SURATPALSU	PENGERUSAKAN	PENCULIKAN	PENIPUAN	PENGELAPAN	SENPIHANDAKSAJAM	KENAKALANREMAJA
DITKRIMUM	1	9	2	0	0	0	0	2	0	6	3	0	3	26	10	1	0
	2	5	0	0	1	0	0	1	0	4	8	0	0	14	6	2	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	12	1	0	0	0	1	0	0	2	5	0	1	18	17	2	0
	5	7	1	0	0	0	0	0	0	7	4	1	0	12	18	0	0
	6	1	2	1	0	0	0	0	0	8	1	1	1	13	33	0	0
	7	3	5	0	0	0	0	2	2	4	7	1	0	29	16	0	0
	8	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	2	14	5	3	0
	9	1	0	0	0	0	0	2	0	5	4	0	0	23	14	0	0
	10	0	2	0	4	1	0	0	0	4	4	2	0	18	3	1	0
	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	12	0	1	0	2	0	0	1	0	4	6	0	1	24	4	0	0
	1	60	10	27	25	7	0	0	1	17	5	0	0	70	18	0	7
	2	54	11	30	16	3	0	4	4	31	3	2	0	50	21	4	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	68	17	12	34	3	0	2	2	41	0	1	1	35	19	8	0
	5	60	26	17	34	5	1	2	1	21	6	4	0	33	35	1	0

POLRES	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI
DITKRIMU	13	15	8	5	0	7	5	4	94	80
TABES	663	214	353	213	64	19	19	8	417	39
Tanjung P	85	25	126	26	4	0	1	0	163	0
Gresik	107	23	342	29	12	3	6	7	41	5
Sidoarjo	200	91	135	65	23	9	5	3	155	3
Malang kc	599	32	1200	116	22	1	27	5	87	9
Malang	349	68	217	68	15	12	31	8	161	8
Pasuruan	199	140	52	36	7	6	14	2	76	10
Proboling	167	34	125	32	4	7	14	15	55	3
Batu	55	6	137	18	4	1	1	0	13	1
Pasuruan	63	20	63	18	6	1	3	1	33	2
Proboling	16	2	41	1	0	1	1	2	36	1
Lumajang	75	20	85	33	0	1	2	2	29	1
Situbondc	163	36	31	168	1	5	5	3	38	2

POLRES	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI	KASUS KRI
Surabaya	761	254	487	244	68	26	25
Gresik	107	23	342	29	12	3	6
Sidoarjo	200	91	135	65	23	9	5

# Pra Process & Penyiapan Data



- Data bulanan
  - Data bulanan agregasi januari – desember dari tahun 2012 - 2014
- Data agregasi tahunan
  - Data setiap bulan di agregasi menjadi data setiap tahun.
- Penggabungan beberapa objek
  - Penggabungan beberapa objek Surabaya dari (KP, Tabes dan ditkrimum)
- Data persentase tiap tahun
  - Dari data agregasi tiap tahun, dibuat data persentase. Persentase nya di dapat dari nilai setiap atribut.





ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember

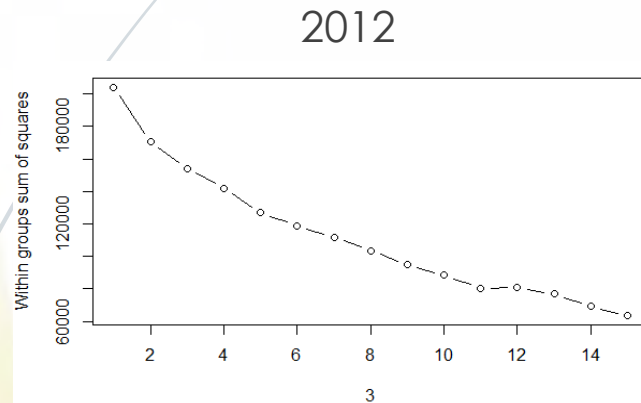


sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

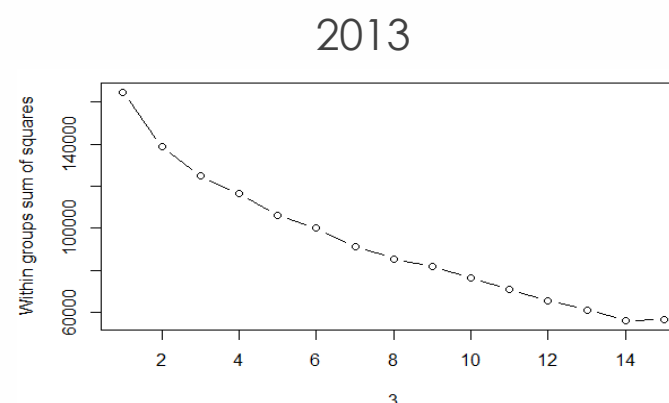
# Implementasi

# SSE (Sum Square Error)

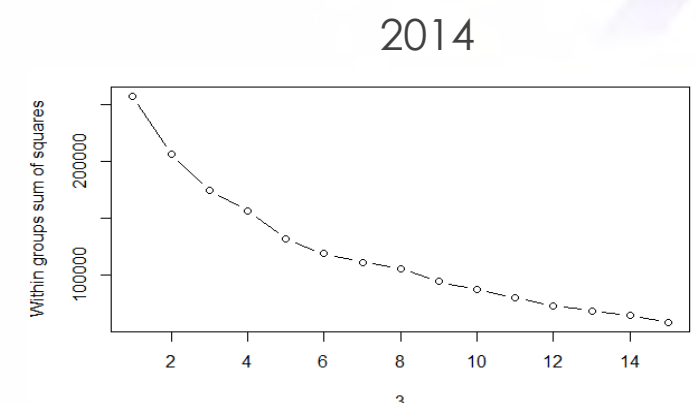
- Mengetahui jumlah k yang paling maksimal.
  - Data kriminalitas Uji tahun 2012 - 2014
  - Melihat *Distance* yang paling maksimal dan K paling optimal.



➡ K = 5



➡ K = 7, 8



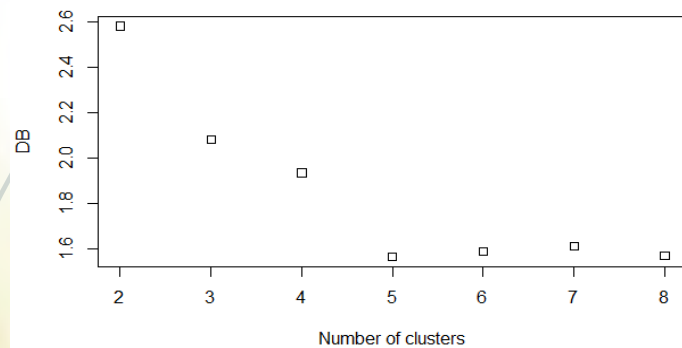
➡ K = 7,8

Cluster	Distance		
	2012	2013	2014
1	204834.76	164554.58	266261.46
2	171625.39	138879.36	212704.47
3	153599.6	124797.99	168345.59
4	140449.3	116357.41	146412.88
5	127759.07	106278.89	137435.25
6	107290.8	99977.73	128681.43
7	107290.8	91310.37	118469.85
8	107290.8	85566.06	112306.92

# DBI (Davies Bouldien Index)

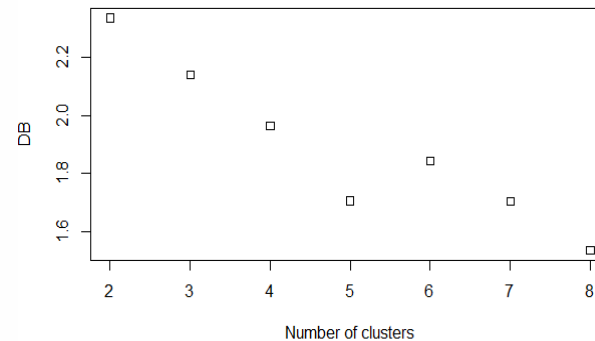
- Melihat kemiripan dan melihat nilai DB yang minimal.
  - Data kriminalitas Uji tahun 2012 -2014

2012



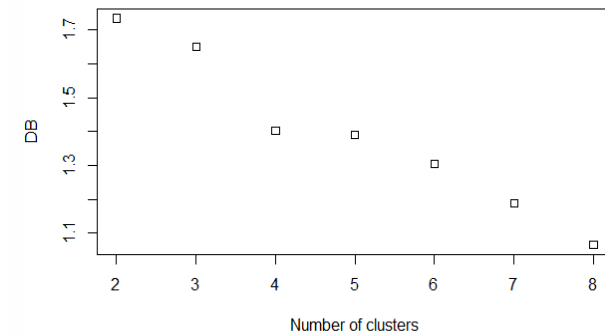
► K = 5

2013



► K = 8

2014



► K = 8

- Nilai DBI
  - Tahun 2012 : 1.56
  - Tahun 2013 : 1.53
  - Tahun 2014 : 1.06



# Clustering K-Means

Untuk pemilihan  $K$  yang tepat dalam proses K-Means. Maka yang dibutuhkan validasi dari proses SSE & DBI. Maka ini lah tadi hasil dari K-Means.

No	Data tahun	Hasil SSE	Hasil DBI	Cluster k yang dipilih
1	Data kriminalitas 2012	5, 6	5	5
2	Data kriminalitas 2013	7, 8	8	8
3	Data kriminalitas 2014	7, 8	8	8

Untuk hasil clustering tahun 2012 berjumlah 5 cluster dengan keanggotaan polres seperti dibawah ini.

No	Cluster	Jumlah	Anggota Polres
1	1	7	Sidoarjo, Probolinggo, Lumajang, Situbondo, Banyuwangi, Madiun, Sumenep
2	2	6	Gresik, Malang, Pasuruan, Batu, Bondowoso, Jember
3	3	6	Pasuruan kota, Tulungagung, Blitar kota, Mojokerto Kota, Pamekasan, Bangkalan
4	4	13	Probolinggo kota, Kediri kota, Kediri, Blitar, Nganjuk, Ponorogo, Magetan, Ngawi Pacitan, Lamongan, Tuban,, Mojokerto, Sampang
5	5	5	Surabaya, Trenggalek, Madiun kota, Bojonegoro, Jombang

# Clustering K-Means (Con't)

Untuk hasil clustering tahun 2013 berjumlah 8 cluster dengan keanggotaan polres seperti dibawah ini.

No	Cluster	Jumlah	Anggota Polres
1	1	7	Gresik, Probolinggo kota, Kediri kota, Tulungagung, Nganjuk, Mojokerto, Mojokerto Kota
2	2	3	Blitar, Bojonegoro, Jombang
3	3	6	Kediri, Madiun, Magetan, Ngawi, Pacitan, Pamekasan
4	4	4	Probolinggo, Bondowoso, Jember, Banyuwangi
5	5	5	Batu, Blitar kota, Sumenep, Sampang, Bangkalan
6	6	3	Pasuruan, Trenggalek, Ponorogo
7	7	7	Surabaya, Malang, Pasuruan kota, Lumajang, Madiun kota, Lamongan, Tuban
8	8	2	Sidoarjo, Situbondo

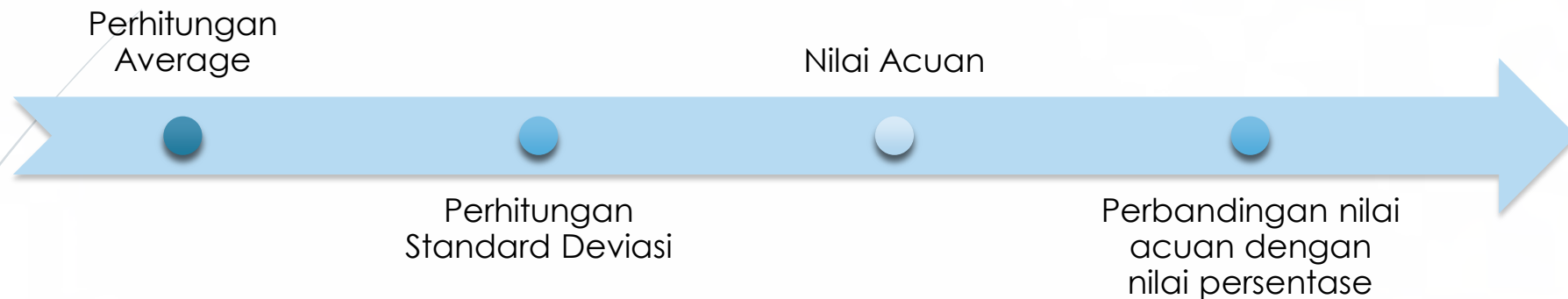
Untuk hasil clustering tahun 2014 berjumlah 8 cluster dengan keanggotaan polres seperti dibawah ini.

No	Cluster	Jumlah	Anggota Polres
1	1	5	Malang, Bondowoso, Banyuwangi, Kediri, Trenggalek
2	2	4	Tulungagung, Madiun, Pacitan, Sampang
3	3	3	Blitar, Jombang, Mojokerto Kota,
4	4	12	Gresik, Batu, Lumajang, Jember, Kediri kota, Nganjuk, Madiun kota, Ponorogo, Magetan, Tuban, Mojokerto, Sumenep
5	5	1	Bojonegoro
6	6	1	Surabaya
7	7	8	Pasuruan, Pasuruan kota, Probolinggo kota, Blitar kota, Ngawi
8	8	3	Lamongan, Pamekasan, Bangkalan
			Sidoarjo, Probolinggo, Situbondo





# Penentuan Karakteristik



- Perhitungan Average
  - Untuk menghitung average adalah nilai persentase 1 atribut disbanding dengan jumlah persentase.
- Perhitungan Standard Deviasi
  - Menghitung standard deviasi dari 1 atribut
- Nilai Acuan
  - Nilai acuan didapat dari hasil pembagian standard deviasi dengan average 1 atribut
- Perbandingan nilai acuan dengan nilai persentase
  - Pemilihan karakteristik di pilih dari prioritas nilai acuan tertinggi

## Penentuan Karakteristik (Con't)

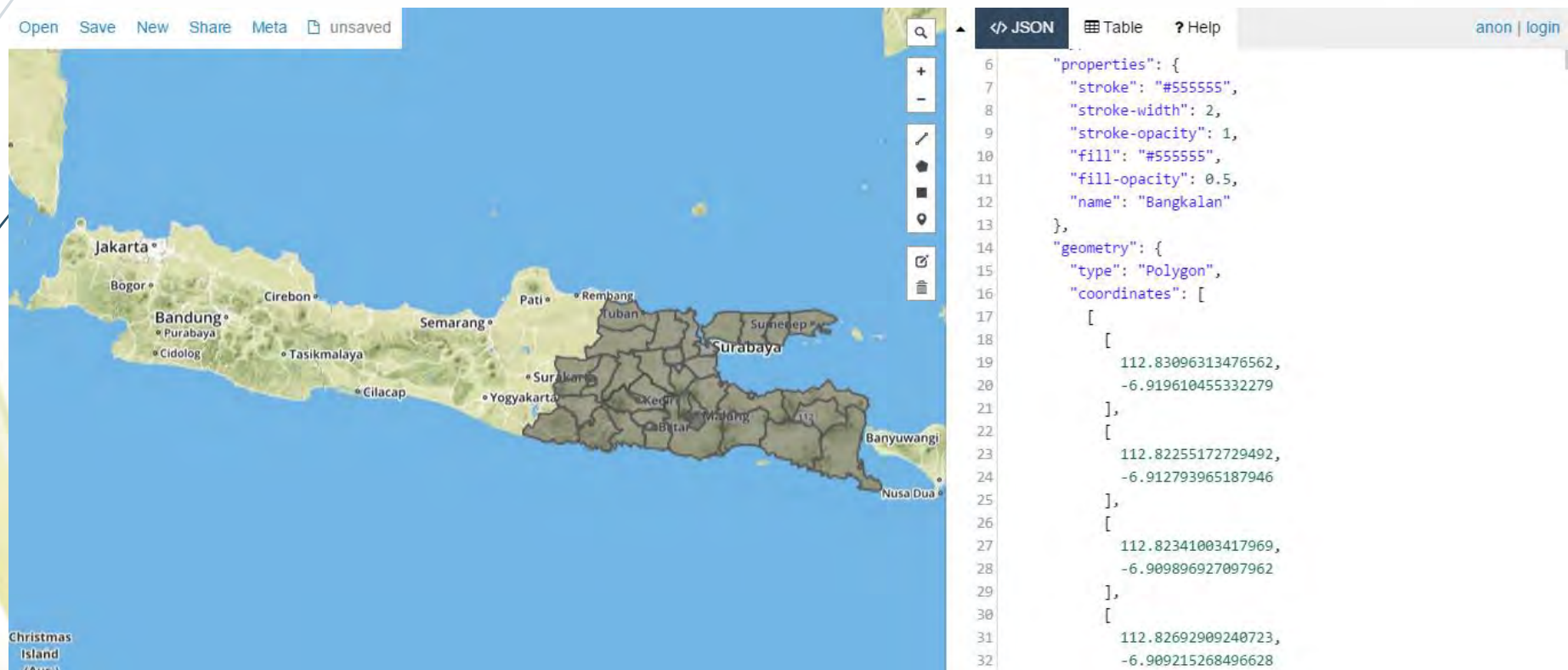
- Pemilihan karakteristik diprioritaskan dari nilai acuan mendekati 1 lalu dipilih kasus kriminalitas dengan nilai tertinggi dari beberapa cluster.

Kasus Kriminalitas	Average	Standard Deviasi	Nilai Acuan
Curat	18.9	3.4	0.2
Curas	4.4	1.2	0.3
Curanmor	13.0	5.1	0.4
Anirat	6.7	2.2	0.3
Kebakaran	0.8	0.8	1.1
Pembunuhan	0.8	0.4	0.5
Pemerasan	0.7	0.2	0.3
Perkosaan	0.5	0.2	0.4
Perjudian	23.4	4.2	0.2
Surat_Palsu	1.6	0.6	0.4
Pengerusakan	1.6	1.3	0.8
Penculikan	2.3	0.3	0.1
Penipuan	18.2	4.9	0.3
Penggelapan	7.8	1.8	0.2
Senpi_Handak_Sajam	1.5	0.4	0.2
Kenakalan_Remaja	0.0	0.0	0.0

Kategori	Atribut	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Kasus kriminalitas	Curat	20.6	21.3	17.3	17.1	24.7	13.6	15.6	21.1
	Curas	3.0	2.6	4.0	4.1	4.3	6.6	5.1	5.2
	Curanmor	17.0	11.3	12.8	19.5	4.5	10.8	13.8	7.9
	Anirat	10.8	4.6	4.4	6.0	7.7	5.2	5.2	9.5
	Kebakaran	0.6	0.2	2.8	0.1	0.0	1.2	0.5	0.9
	Pembunuhan	0.4	1.2	0.5	1.0	0.9	0.2	1.2	0.7
	Pemerasan	1.1	0.8	0.6	0.5	0.3	0.8	0.8	0.8
	Perkosaan	0.5	0.8	0.4	0.2	0.6	0.3	0.5	0.6
	Perjudian	21.5	28.2	28.5	26.4	26.4	18.3	20.4	17.5
	Surat.Palsu	1.3	1.6	0.9	1.4	2.0	2.8	1.2	1.2
	Pengerusakan	1.9	2.4	0.9	1.4	0.0	1.1	1.0	4.5
	Penculikan	0.1	0.1	0.9	0.2	0.0	0.4	0.3	0.5
	Penipuan	15.0	15.0	14.2	13.3	23.9	27.9	16.9	19.5
	Penggelapan	5.7	8.0	10.5	6.6	4.8	9.5	8.5	8.7
	Senpi.Handak. Sajam	0.7	1.9	1.2	2.3	0.0	1.2	3.0	1.5
Kenakalan. Remaja	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

# Digitasi Visual Map

Untuk tahapan digitasi visual map menggunakan tipe file Geo Json dengan membuat polygone sesuai dengan map di web geojson.io. Dengan teknik ini bisa membuat visualisasi map Jawa Timur.



The screenshot displays the geojson.io interface. On the left, a map of Indonesia is shown with a polygon drawn over the island of Java. The map includes labels for major cities such as Jakarta, Bogor, Bandung, Cirebon, Tasikmalaya, Cilacap, Semarang, Pati, Rembang, Tuban, Surabaya, Sumedep, Surakarta, Yogyakarta, Kedu, Blora, Magelang, Banyuwangi, and Nusa Dua. On the right, the JSON editor is open, showing the GeoJSON data for the drawn polygon. The data is as follows:

```
6  "properties": {
7    "stroke": "#555555",
8    "stroke-width": 2,
9    "stroke-opacity": 1,
10   "fill": "#555555",
11   "fill-opacity": 0.5,
12   "name": "Bangkalan"
13 },
14 "geometry": {
15   "type": "Polygon",
16   "coordinates": [
17     [
18       [
19         112.83096313476562,
20         -6.919610455332279
21       ],
22       [
23         112.82255172729492,
24         -6.912793965187946
25       ],
26       [
27         112.82341003417969,
28         -6.909896927097962
29       ],
30       [
31         112.82692909240723,
32         -6.909215268496628
33       ]
34     ]
35   ]
36 }
```





ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Uji Coba & Analisa Hasil

# Karakteristik Tiap Cluster

Untuk membuat karakteristik tiap cluster di butuhkan perhitungan dari slide sebelumnya dan mendapatkan beberapa karakteristik seperti dibawah ini. Karakteristik cluster pada tahun 2012 seperti gambar dibawah ini.

Klaster	Karakteristik	Klaster	Karakteristik
1	Keanggotaan : Jumlah anggota sebanyak 7 Polres (18,9%) Sidoarjo, Probolinggo, Lumajang, Situbondo, Banyuwangi, Madiun, Sumenep	2	Keanggotaan : Jumlah anggota sebanyak 6 Polres (16,2%) Gresik, Malang, Pasuruan, Batu, Bondowoso, Jember
	Atribut : Jenis kriminalitas pemerkosaan, korban buruh, pola alat benda tumpul/besi, pola modus tembak korban.		Atribut : Jenis kriminalitas curanmor, korban pedagang, pola alat senjata api, pola modus todong korban, pola TKP rumah sakit
3	Keanggotaan : Jumlah anggota sebanyak 6 Polres (16,2%) Pasuruan kota, Tulungagung, Blitar kota, Mojokerto Kota, Pamekasan, Bangkalan	4	Keanggotaan : Jumlah anggota sebanyak 13 Polres (35,13%). Probolinggo kota, Kediri kota, Kediri, Blitar, Nganjuk, Ponorogo, Magetan, Ngawi, Pacitan, Lamongan, Tuban, Mojokerto, Sampang
	Atribut : Umur pelaku 26 - 35 tahun, korban pelajar, pola TKP pesantren		Atribut : Jenis kriminalitas pembunuhan, umur pelaku 45 ke atas tahun, korban PNS , pola sasaran jiwa manusia, pola TKP kebun.
5	Keanggotaan : Jumlah anggota sebanyak 5 Polres (3,6%) Surabaya, Trenggalek, Madiun kota, Bojonegoro, Jombang		
	Atribut : Jenis kriminalitas penculikan, umur pelaku 9 -17 tahun, pola modus gunting kawat, pola TKP hotel		

# Karakteristik Tiap Cluster (Con't)

Pada tahun 2013 karakteristik tiap clusternya adalah seperti tabel dibawah ini :

Klaster	Karakteristik	Klaster	Karakteristik
1	Jumlah anggota sebanyak 7 Polres (18,9%). Anggotanya Gresik, Probolinggo kota, Kediri kota, Tulungagung, Nganjuk, Mojokerto, Mojokerto Kota	2	Jumlah anggota sebanyak 3 Polres (8.1%). Anggotanya Blitar, Bojonegoro, Jombang
	Surat palsu, TNI/Polri, 45 tahun keatas, Purnawirawan, Sarang burung wallyet, 12.00-18.00, Tangan kosong, Hipnotis korban, Kampus/ Sekolah		Kebakaran, Purnawirawan, Pelajar/Mahasiswa, 9-17 tahun, Rumah, Stempel, Merusak, Gudang
3	Jumlah anggota sebanyak 6 Polres (16.2%) . Anggotanya Kediri, Madiun, Magetan, Ngawi, Pacitan, Pamekasan	4	Jumlah anggota sebanyak 4 Polres (10.8%). Anggotanya Probolinggo, Bondowoso, Jember, Banyuwangi
	Karyawan/ PNS, Ternak, Senjata tajam, Kantor		Pengerusakan, Dagang, Tani, 45 tahun keatas, Sepeda
5	Jumlah anggota sebanyak 5 Polres (13.5%). Anggotanya Batu, Blitar kota, Sumenep, Sampang, Bangkalan	6	Jumlah anggota sebanyak 3 Polres (8.1%) . Anggotanya Pasuruan, Trenggalek, Ponorogo
	Pembunuhan, Tani, 26-35 tahun, 26-35 tahun, Kawat per meter, Pembakaran		Curas, Pelajar, Mahasiswa, 9-17 tahun, Pengemudi/ tukang ojek, Mesin, 18.00-24.00, Linggis/ obeng, Rampas korban, Kandang
7	Jumlah anggota sebanyak 7 Polres (18.9%) . Anggotanya Surabaya, Malang, Pasuruan kota, Lumajang, Madiun kota, Lamongan, Tuban	8	Jumlah anggota sebanyak 2 Polres (5.4%). Anggotanya Sidoarjo, Situbondo
	Senjata api, Ancam korban		Pengangguran, 36-45 tahun, Buruh, Ranmor (r2/r4), 06.00-12.00, Ranmor (r2/r4), Tipu korban, Pesantren

# Karakteristik Tiap Cluster (Con't)

Pada tahun 2014 karakteristik tiap clusternya adalah seperti tabel dibawah ini :

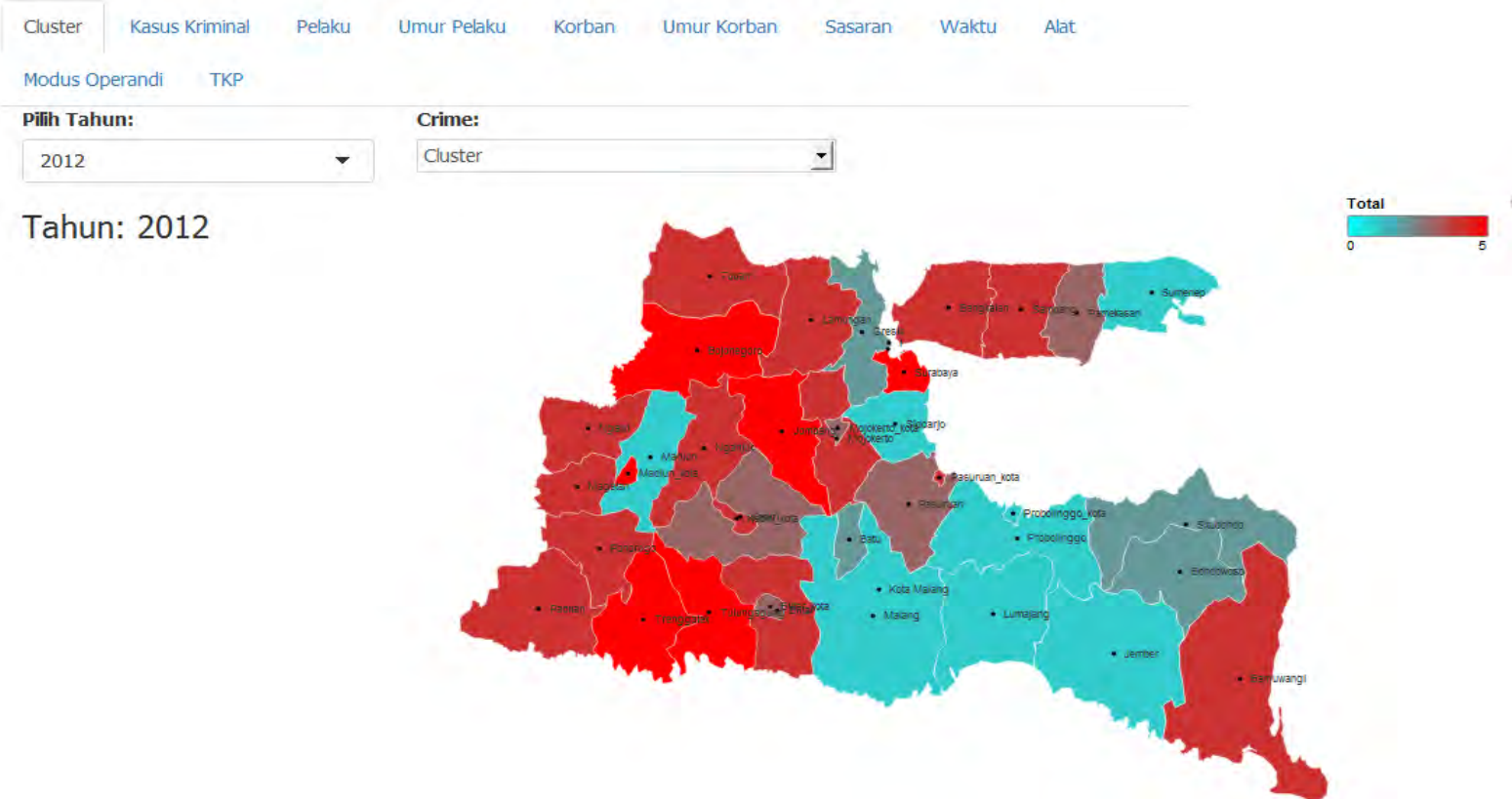
Klaster	Karakteristik	Klaster	Karakteristik
1	Jumlah anggota sebanyak polres (13.5%). Anggotanya Malang, Bondowoso, Banyuwangi, Kediri, Trenggalek	2	Jumlah anggota sebanyak 4 polres (10.8%). Anggotanya Tulungagung, Madiun, Pacitan, Sampang
	Pemerasan, Lain-lain, Ibu Rumah tangga, Bacok korban, Pesantren		Perkosaan, 24.00 -06.00, Pabrik
3	Jumlah anggota sebanyak 3 polres (8.1%). Anggotanya Blitar, Jombang, Mojokerto Kota,	4	Jumlah anggota sebanyak 12 polres (32.4%)
	Kebakaran, Dagang, 26-35 tahun, Pengemudi/ tukang ojek, 18-25 tahun, 12.00-18.00, Bunuh korban, Gudang		Curanmor, Buruh
5	Jumlah anggota sebanyak 1 polres (2.7%) . Anggotanya Bojonegoro.	6	Jumlah anggota sebanyak 1 polres (2.7%). Anggotanya Surabaya.
	Curat, Ibu rumah tangga, 36-45 tahun, 26-35 tahun, Pakaian, Lain-lain		Curas, Purnawirawan, Lain-lain, Tangan kosong
7	Jumlah anggota sebanyak 7 polres (18.9%) . Anggotanya Pasuruan, Pasuruan kota, Probolinggo kota, Blitar kota, Ngawi	8	Jumlah anggota sebanyak 3 polres (8.1%) . Anggotanya Sidoarjo, Probolinggo, Situbondo
	Lamongan, Pamekasan, Bangkalan		Pengerusakan, Swasta, Swasta, Tanah, ranmor (r2/r4), Tembak korban, Terminal/ stasiun



# Visualisasi Plot Cluster

Pada bagian visualisasi ini, pengelompokan cluster dibagi tiap warna. Warna yang sama terdapat dalam cluster yang sama.

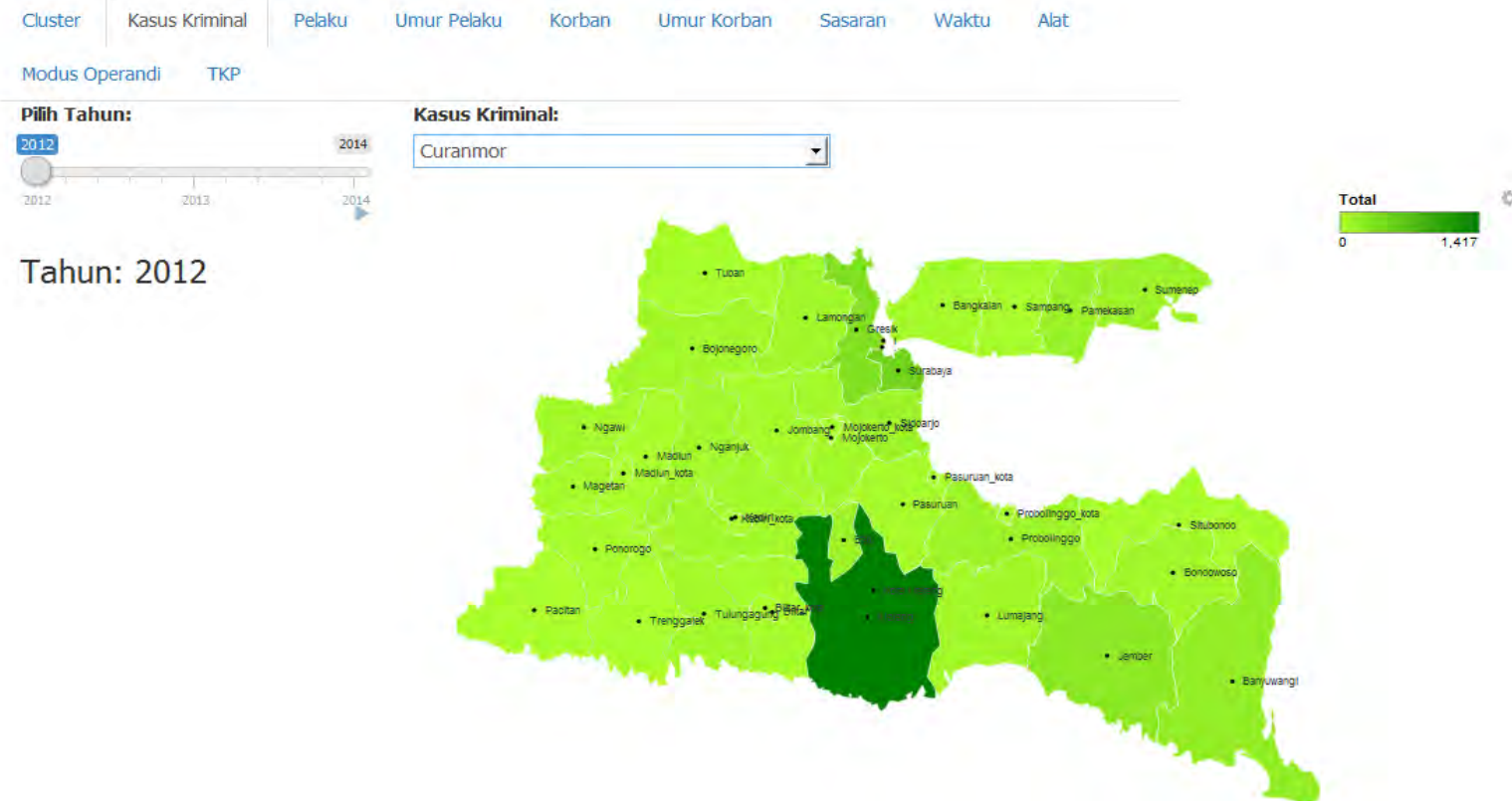
## Visualisasi Kejadian Kriminalitas di Jawa Timur



# Analisa Visualisasi Kasus Kriminalitas

- Untuk analisa dalam kasus kriminalitas, Apabila dikaitkan dengan data diluar kasus kriminalitas ini seperti data kemiskinan tahun 2012, Kota Malang menduduki peringkat 2 dalam banyaknya jumlah penduduk miskin di Jawa Timur. Maka dari itu, faktor kemiskinan juga menjadi hal yang berpengaruh dari salah satu faktor sosial demografi yang lain terhadap banyaknya jenis kriminalitas di Kota Malang.

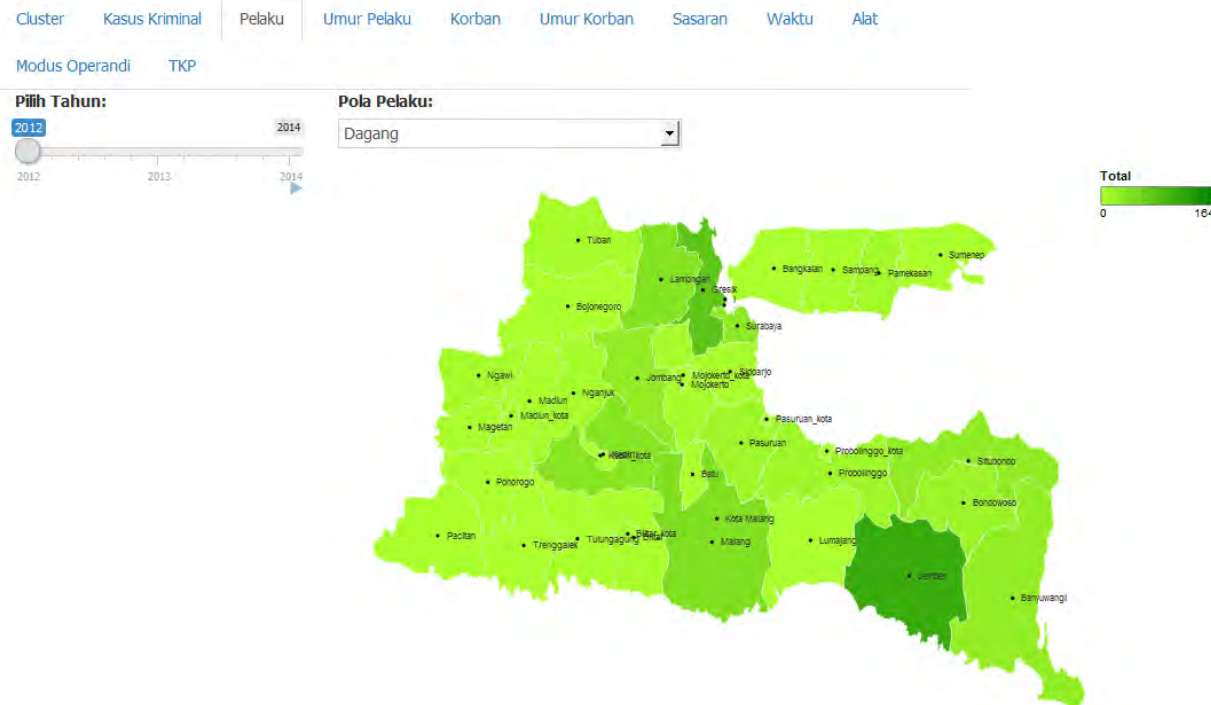
## Visualisasi Kejadian Kriminalitas di Jawa Timur



# Analisa Visualisasi Pola Pelaku

- Untuk analisa dalam kasus kriminalitas, apabila dikaitkan dengan data pendukung aspek yang lain terdapat beberapa informasi yang dapat ditarik argumentasi baru. Apabila kebanyakan pola pelaku berada di Surabaya, maka ada faktor yang mempengaruhi seperti faktor kepadatan penduduk. Kota Surabaya adalah kota terpadat se Jawa Timur. Ada faktor pendukung lain yaitu pengangguran terbuka. Pada tahun 2012, Kota Surabaya terdapat 71.997 jiwa penduduk pengangguran terbuka. Membuktikan bahwa kota Surabaya juga rawan terhadap tindak kriminalitas.

## Visualisasi Kejadian Kriminalitas di Jawa Timur





# Analisa & Tanggapan dari Pihak Reskrim

- Narasumber adalah Ibu Ida Ayu dengan jabatan sebagai Ketua Bagian Divisi Renmin – Reskrim Polda Jatim.
- Dari hasil visualisasi tentang data kriminalitas yang telah dibuat. Tanggapan dari beberapa pihak Reskrim mengenai hasil cluster dan visualisasi ini. Beberapa acuan untuk penerapan sistem visualisasi ini di pihak Reskrim.
  - Urgensitas tentang kecepatan data yang diberikan dari Polda ke satuan atas pusat informasi nasional.
  - Inovasi baru dalam visualisasi untuk menampilkan data agregasi dan hasil *cluster*.
  - Monitoring terkait penurunan beberapa jumlah jenis kasus kriminalitas di tiap polres dan menjadi acuan evaluasi untuk setiap polres. Apabila kriminalitas di setiap polres menurun maka kinerja di polres tersebut meningkat.
  - Dengan adanya visualisasi ini secara tidak langsung membantu tugas kepolisian dalam hal preemtif, preventif dan represif.
  - Terobosan baru untuk membantu pihak Kring Serse (Satuan Reserse dan Kriminal) dalam melihat pengelompokkan dan mempelajari karakteristik setiap cluster berdasar polres serta Babinkamtibmas yang bekerja langsung ke lapangan di tiap kelurahan untuk lebih dievaluasi.



# Acuan pembuatan Kebijakan

Untuk penentuan arah kebijakan & evaluasi terkait karakteristik hasil cluster, maka dibuatlah acuan tindakan berdasar fitur kasus kriminalitas. Cuplikan contohnya seperti ini.

No	Kasus Kriminalitas	Acuan Tindakan
1	Curat	<ul style="list-style-type: none"><li>- Pelaksanaan kegiatan razia dan penggerebekan pada lokasi yang di duga tempat kejahatan curat dan curas.</li><li>- Patroli di pusat pusat keramaian kota pada setiap waktu.</li><li>- Bekerjasama dengan masyarakat untuk menjaga sistem keamanan bersama, tanggap dan lapor terhadap kasus disekitar lingkungan.</li><li>- Melakukan tindakan jartup (kejar tertutup) pada saat terjadi peristiwa Pencurian dengan kekerasan.</li><li>- Melaksanakan kegiatan kring Serse dalam rangka penguasaan wilayah, Potensi kerawanan kejahatan kususnya pencurian dengan kekerasan oleh Polres-Polres jajaran TKP sekitar sehingga dapat mempersempit Gerak pelaku kejahatan kususnya pencurian dengan kekerasan.</li><li>- Melakukan kegiatan Polmas dengan pembentukan FKPM (Forum Komunikasi Polisi Masyarakat) di tingkat Desa Komunitas maupun kawasan elit. Apabila terjadi tindak kriminal kesatuan Polres segera men datangi T K P dan segera menutup TKP serta mengambil tindakan pertolongan bila masih hidup.</li></ul>

# Arah Kebijakan

Untuk penentuan arah kebijakan & evaluasi terkait karakteristik hasil cluster dari pihak Reskrimum memberitahukan beberapa kebijakan yang mungkin bisa menjadi alternative solusi. Contoh dari karakteristik data kriminalitas tahun 2014

Cluster	Karakteristik	Arah Kebijakan & Evaluasi
1	Jumlah anggota sebanyak polres (13.5%). Anggotanya Malang, Bondowoso, Banyuwangi, Kediri, Trenggalek	Lebih memberikan edukasi terhadap warga sekitar yang di gagas oleh polsek daerah – daerah untuk menjaga keamanan bersama dan mengevaluasi Babin kamtibmas dalam kinerja yang kurang.
	Pemerasan, Lain-lain, Ibu Rumah tangga, Bacok korban, Pesantren	
2	Jumlah anggota sebanyak 4 polres (10.8%). Anggotanya Tulungagung, Madiun, Pacitan, Sampang	Bekerja sama dengan masyarakat dalam upaya peningkatan keamanan untuk memunculkan lagi siskamling di setiap daerah ini dan gagasannya untuk polsek sekitar.
	Perkosaan, 24.00 -06.00, Pabrik	
3	Jumlah anggota sebanyak 3 polres (8.1%). Anggotanya Blitar, Jombang, Mojokerto Kota,	Bekerja sama dengan satuan masyarakat yang berada di beberapa kota tersebut dalam menciptakan kondisi konsumsi listrik yang sehat.
	Kebakaran, Dagang, 26-35 tahun, Pengemudi/ tukang ojek, 18-25 tahun, 12.00-18.00, Bunuh korban, Gudang	
4	Jumlah anggota sebanyak 12 polres (32.4%) Gresik, Batu, Lumajang, Jember, Kediri kota, Nganjuk, Madiun kota, Ponorogo, Magetan, Tuban, Mojokerto, Sumenep	Tingkat kriminalitas tinggi di wilayah ini dalam hal curanmor. Arah kebijakannya lebih sering mengadakan patroli malam di 12 polres untuk menekan kasus curanmor.

## Arah Kebijakan (Con't)

Cluster	Karakteristik	Arah Kebijakan & Evaluasi
5	Jumlah anggota sebanyak 1 Polres (2.7%) . Anggotanya Bojonegoro.	Prioritas kebijakannya adalah memberikan penyuluhan dan edukasi terhadap warga sekitar untuk membantu preventif dan pelaporan ke polisi.
	Curat, Ibu rumah tangga, 36-45 tahun, 26-35 tahun, Pakaian, Lain-lain	
6	Jumlah anggota sebanyak 1 Polres (2.7%). Anggotanya Surabaya.	Prioritas kebijakannya adalah memberikan penyuluhan dan edukasi terhadap warga sekitar untuk membantu preventif dan pelaporan ke polisi.
	Curas, Purnawirawan, Lain-lain, Tangan kosong	
7	Jumlah anggota sebanyak 7 Polres (18.9%) . Anggotanya Pasuruan, Pasuruan kota, Probolinggo kota, Blitar kota, Ngawi	Bekerja sama dengan masyarakat dalam upaya peningkatan keamanan untuk memunculkan lagi siskamling di setiap daerah ini dan gagasannya untuk polsek sekitar.
	Pembunuhan, Jiwa manusia, Todong korban	
8	Jumlah anggota sebanyak 3 Polres (8.1%) . Anggotanya Sidoarjo, Probolinggo, Situbondo	Lebih sering membuat program dalam hal operasi mendadak razia lalu lintas di beberapa kota ini.
	Pengerusakan, Swasta, Swasta, Tanah, ranmor (r2/r4), Tembak korban, Terminal/ stasiun	



ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Kesimpulan



## Kesimpulan

Berikut ini adalah kesimpulan yang bisa diambil

1. Berdasarkan hasil *clustering* dengan metode *k-means* jumlah clustering di Jawa Timur yang terbentuk dari data kriminalitas Reskrim Polda Jatim untuk tahun 2012 sejumlah 5 *cluster*, tahun 2013 sejumlah 8 *cluster*, tahun 2014 sejumlah 8 *cluster*.
2. Dari hasil *cluster* yang telah dibentuk terdapat beberapa karakteristik yang dapat terwakili oleh setiap polres dan dapat memberikan informasi terhadap pihak polda untuk membuat evaluasi terhadap penemuan penelitian ini. Seperti *cluster* 2 pada tahun 2012 di kota Gresik, Malang, Pasuruan, Batu, Bondowoso, Jember Karakteristik di beberapa daerah tersebut kecenderungan kasus kriminalitas curanmor yang paling dominan.
3. Karakteristik atribut tiap *cluster* ditentukan dari nilai dominan dari perbandingan nilai agregasi dan standard deviasi.
4. Visualisasi geografi mendukung memberikan solusi baru dalam melihat trend kejahatan setiap tahun, membuat analisa perkembangan setiap daerah akan kasus kriminal dengan segala aspek yang berhubungan dan membantu pihak polda dalam membuat rancangan strategi untuk menurunkan tingkat kriminalitas.
5. Dengan dihubungkan dengan data informasi publik yang lain seperti kemiskinan, kepadatan penduduk dan pengangguran terbuka. Maka, beberapa faktor tersebut mempengaruhi tingginya tingkat kriminalitas di beberapa daerah.
6. Evaluasi dan arah kebijakan setiap cluster tergantung dengan karakteristik yang ada di dalam cluster tersebut.



ITS  
Institut  
Teknologi  
Sepuluh Nopember



sistem  
informasi  
fakultas teknologi  
informasi

# Terimakasih